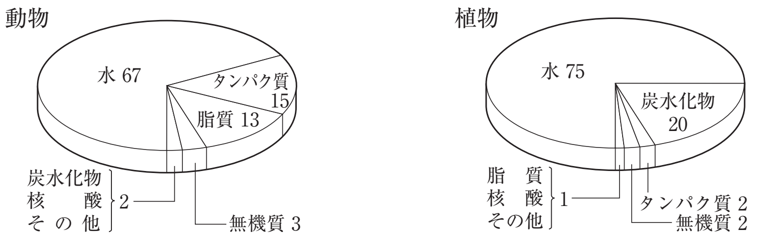
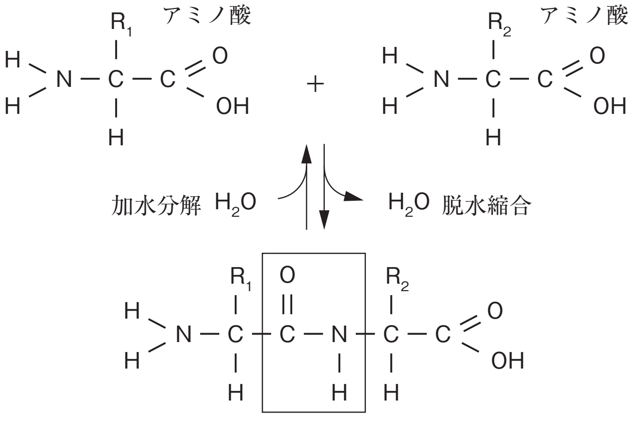
第２講　タンパク質，酵素

■生物を構成する物質



■タンパク質　…　生物を構成する代表的な物質

アミノ酸が結合したポリペプチドからできている。



・Rは側鎖と呼ばれ，生物を構成するタンパク質に含まれるアミノ酸は20種類ある。

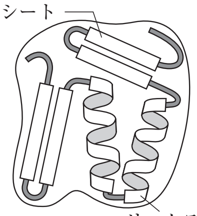
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■タンパク質の多次構造　…　ポリペプチド鎖が複雑に折りたたまれることで，タンパク質となる。

- 一次構造　…ポリペプチド鎖におけるアミノ酸配列
- 二次構造　…ポリペプチド鎖のアミノ酸間の水素結合によってなされる部分的な典型構造

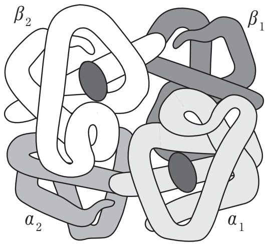
　ex　αヘリックス（らせん）構造　　　βシート（平面）構造

- 三次構造　…二次構造がさらに複雑に組み合わさることで出来る，各ポリペプチド鎖に固有の全体的な立体構造



- 四次構造　…複数の三次構造体（ポリペプチド鎖）の複合による構造

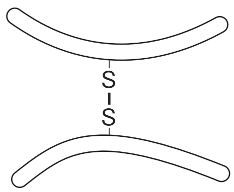
　ex ヘモグロビン



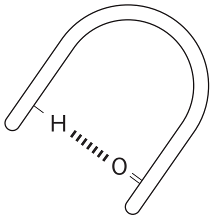
4つのサブユニット
（$\alpha_1\alpha_2\beta_1\beta_2$からなる。）

立体構造を形成する力

・S−S結合



・水素結合



- タンパク質は，その立体構造に応じたさまざまな働きを持つ。

　酵素　　　…　アミラーゼ，ペプシン
　ホルモン　…　インスリン，成長ホルモン
　輸送　　　…　ヘモグロビン，ナトリウムポンプ

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■**酵素**　…　触媒作用をもつタンパク質。生体内ででの化学反応を調整する。

◆**基質特異性**

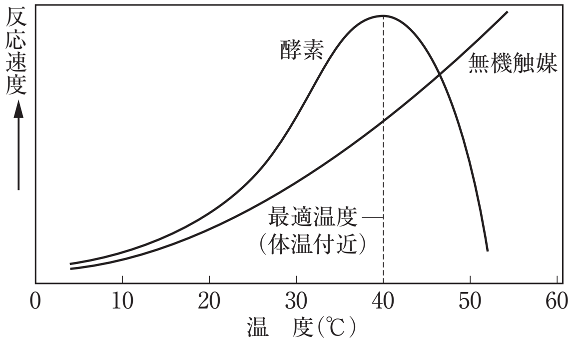
…　酵素は特定の基質にのみ反応性を示す。

◆**最適温度**　…　酵素には高活性を示す最適な温度がある。

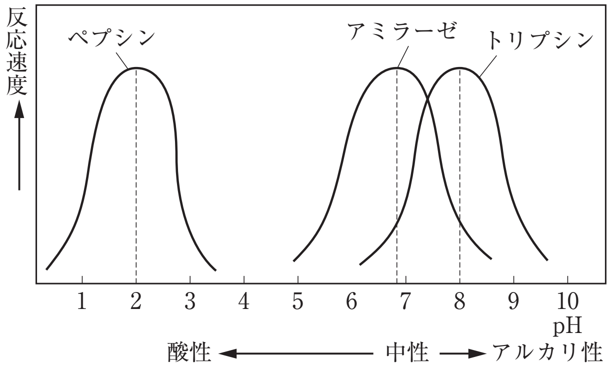
無機触媒（MnO_2）

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

生体触媒（カタラーゼ）



◆**最適pH**　…　酵素には高活性を示す最適なpHがある。



ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講　演習問題

A　タンパク質の性質に関する以下の問に答えよ。

タンパク質はアミノ酸が連結されたものであり，アミノ酸の並び順，数および化学的性質の違いにより(a)タンパク質の立体構造と機能が決まる。アミノ酸は炭素原子に，窒素原子を含む［ 1 ］基，酸素原子を含む［ 2 ］基，［ 3 ］原子，および［ 3 ］原子や(b)炭素化合物でできた側鎖が結合している。アミノ酸同士は一方のアミノ酸の［ 2 ］基と他方のアミノ酸の［ 1 ］基から［ 4 ］1分子がとれて結合し，ペプチドやタンパク質を形成する。

問１　Aの文中の空欄に下の選択肢の中から最も適切なものを選択せよ。

①　水素　②　窒素　③　酸素　④　カルボキシル(カルボキシ)
⑤　水　⑥　炭素　⑦　アミノ　⑧　疎水　⑨　二酸化炭素
⓪　親水

問２　Aの文中の下線部(a)のタンパク質の構造のうち，以下の3つの説明文にあてはまる最も適切な構造を，下の選択肢の中から選択せよ。

●らせん状のαヘリックス構造や平行なジグザグ構造のことを指す。

●どのアミノ酸がどんな順序で並んでいるかということを指す。

●複数のポリペプチド鎖が組み合わさってできる構造のことを指す。

①　一次構造　②　二次構造　③　三次構造　④　四次構造

問３　Aの文中の下線部(b)の側鎖に関して，側鎖に硫黄を含むアミノ酸はどれか。下の選択肢の中から最も適切なものを選択せよ。

①　グルタミン酸　②　システイン　③　ロイシン
④　フェニルアラニン　⑤　セリン

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

B 酵素のはたらきに関する以下の問に答えよ。

生体内では数多くの化学反応が行われており，そのほとんどが酵素の［1］作用により進行している。このため酵素は生体［1］ともよばれる。酵素が作用する相手の物質を［2］という。アミラーゼは［3］に作用して［4］やグルコースに分解する。またペプシンは［5］に作用してペプトンに分解する。しかしアミラーゼは［5］には作用しないし，ペプシンは［3］には作用しない。このように，酵素は特定の［2］のみに作用する性質をもつ。

動物細胞に存在する多くの酵素では，(a)最もよくはたらく温度は［6］℃である。ほとんどの酵素では，この温度までは，温度を高くすると酵素反応の速度は［7］。

問１　Bの文中の空欄［1］～［5］に下の選択肢の中から最も適切なものを選択せよ。
①　マルトース　②　脂質　③　生成物　④　タンパク質
⑤　核酸　⑥　分泌　⑦　デンプン　⑧　スクロース
⑨　触媒　⓪　基質

問２　ペプシンは消化酵素であり，細胞外へ分泌されてはたらくが，どの臓器の中へ分泌されるか。下の選択肢の中から最も適切なものを選択せよ。
①　肝臓　②　小腸　③　胃　④　すい臓　⑤　腎臓

問３　ペプシンとは異なり，酵素には細胞内ではたらくものも多い。それらのうち，細胞呼吸に関与する酵素が多く存在する細胞小器官はどれか。植物細胞の細胞小器官を示した下の選択肢の中から最も適切なものを選択せよ
①　液胞　②　葉緑体　③　ゴルジ体　④　核　⑤　ミトコンドリア

問４　Bの文中の空欄［6］，［7］に下の選択肢の中から最も適切なものを選択せよ。
①　速くなる　②　45～50　③　25～30　④　遅くなる
⑤　35～40　⑥　変化しない

問５　Bの文中の下線部(a)のことを何とよぶか。下の選択肢の中から最も適切なものを選択せよ。
①　最大温度　②　最高温度　③　最適温度　④　最上温度　⑤　最活温度

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第2講　確認テスト

タンパク質に関する次の文を読み，以下の各問いに答えよ。

タンパク質はアミノ酸から構成される。そのアミノ酸の基本構造は，1個の炭素原子Cに，炭素を含む[1]基と窒素を含む[2]基，水素原子，および側鎖が結合したものである。タンパク質を構成するアミノ酸は20種類あり，それぞれ異なる側鎖をもつ。タンパク質合成のためのアミノ酸の結合はペプチド結合と呼ばれ，1つのアミノ酸の[1]基と，別のアミノ酸の[2]基の間で起こり，このとき[3]分子が除かれる。この結合によりアミノ酸が長く連なったものをポリペプチドという。

ポリペプチドを構成するアミノ酸の種類と配列によって，ポリペプチド内では部分的に[4]結合ができ，(　A　)構造や(　B　)構造をとる。このような，部分的な立体構造を(　C　)構造という。1本のポリペプチドは，これらの(　C　)構造がさらに組み合わされて，より複雑な立体構造をつくる。この構造は(　D　)構造と呼ばれる。タンパク質によっては，複数のポリペプチドが組み合わさって，(　E　)構造をつくるものがある。

問1　前の文中の[1]～[4]に当てはまる最も適切な語を下の解答群から選べ。

〔解答群〕

①　カルボキシ	②　リボース	③　アミノ
④　ペプチド	⑤　カロテノイド	⑥　ミオグロビン
⑦　ヘモグロビン	⑧　グルカゴン	⑨　インスリン
⓪　コルチコイド	ⓐ　水　素	ⓑ　窒　素
ⓒ　酸　素	ⓓ　水	ⓔ　炭　素
ⓕ　腎　臓	ⓖ　すい臓	ⓗ　甲状腺
ⓘ　肝　臓	ⓙ　筋　肉	

問2　前の文中の(　A　)と(　B　)に当てはまる語をその順に並べたものとして最も適切なものを下の解答群から選べ。

〔解答群〕

①　ジグザグ － らせん	②　ジグザグ － 二重らせん
③　ジグザグ － 一次	④　らせん －二重らせん
⑤　二重らせん － ジグザグ	⑥　らせん － 一次
⑦　一次 － 二重らせん	

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　前の文中の（　C　）〜（　E　）に当てはまる語をその順に並べたものとして最も適切なものを下の解答群から選べ。

〔解答群〕

①	一次 － 二次 － 三次	②	一次 － 二次 － 四次
③	一次 － 三次 － 二次	④	一次 － 三次 － 四次
⑤	一次 － 四次 － 二次	⑥	二次 － 一次 － 三次
⑦	二次 － 一次 － 四次	⑧	二次 － 三次 － 一次
⑨	二次 － 三次 － 四次	⓪	二次 － 四次 － 一次
ⓐ	三次 － 一次 － 四次	ⓑ	三次 － 二次 － 一次
ⓒ	三次 － 二次 － 四次	ⓓ	三次 － 四次 － 一次

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第2講　演習問題

A

問1　1 ⑦　2 ④　3 ①　4 ⑤

問2　② ① ④

問3　②

B

問1　1 ⑨　2 ⓪　3 ⑦　4 ①　5 ④

問2　③

問3　⑤

問4　6 ⑤　7 ①

問5　③

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講　確認テスト

問１　[1] ①　[2] ③　[3] ⓓ　[4] ⓐ
問２　①
問３　⑨

【解説】

問１　アミノ酸は，中央の炭素原子に炭素を含むカルボキシ基，窒素を含むアミノ基，水素原子と側鎖が結合している。隣り合うアミノ酸同士の結合は，互いのカルボキシ基とアミノ基の間で水が抜けることで形成され，特にペプチド結合と呼ばれる。この結合によりアミノ酸が連なったものをペプチドという。ポリペプチドを構成するアミノ酸の種類と配列によって，ポリペプチド内では部分的に水素結合ができ，二次構造が形成される。

問２　ポリペプチド内の水素結合によって形成される二次構造には，らせん状の構造をとるαヘリックスや，平面状の構造をとるβシートなどがある。βシートはジグザグ構造とも表現されるので，①が正解となる。

問３　αヘリックスやβシートなど部分的な二次構造がさらに複雑に組み合わさって，各ポリペプチドに固有の立体構造が形成される。この構造は三次構造とよばれる。タンパク質のなかには，複数のポリペプチドが組み合わさって，機能を発揮するものもあり，この複数のポリペプチドが組み合わさった構造は四次構造と呼ばれる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。